

ANALISIS PERBANDINGAN BIAYA PEKERJAAN BEKISTING PLAT MENGGUNAKAN METODE SISTEM (TABLE FORM) DAN SEMI SISTEM PADA PROYEK HOPE ACADEMY PIK 2

Fathur Rohim, Ervina Yuliyanti, Alizar

Universitas Dian Nusantara

Email: 52119028@mahasiswa.undira.ac.id, ervina.yuliyanti@dosen.undira.ac.id,
alizar@undira.ac.id

Abstrak

Proyek Pembangunan Sekolah Hope Academy yang berlokasi di PIK 2 merupakan proyek yang dikerjakan oleh PT. Abadi Prima Intikarya sebagai salah satu subkon Struktur. Proyek Hope Academy PIK 2 Memiliki gedung utama seluas 6132 m², dan total luas tanah 4.477 m². Bagian ini terdiri dari 1 Basement dan 4 lantai. Pada kasus ini karena keinginan pemilik proyek menginginkan adanya percepatan schedule sehingga mengakibatkan perubahan pada metode yang umum digunakan yaitu pada pekerjaan bekisting plat adalah metode Semi sistem dirubah menjadi metode Sistem (Table Form). Maka dari itu, Tugas Akhir ini mencoba membandingkan realisasi yang telah terjadi dilapangan dengan sistem yang terstruktur dan terencana. Pada tahap ini dimulai dengan observasi lapangan, Studi literatur meliputi pengumpulan informasi, Kegiatan perumusan masalah, Data primer dan sekunder serta pengolahan analisa data dengan metode Analisa Harga Satuan Pekerjaan SNI (AHS-SNI) 2018 Untuk menghasilkan harga pekerjaan bekisting yang meliputi upah, bahan dan alat. Berdasarkan hasil dari analisis yang dilakukan terhadap masing-masing metode bekisting, diperoleh kesimpulan bahwa Biaya Pekerjaan bekisting Sistem (Table Form) lebih murah dibandingkan dengan Semi sistem. Total Biaya Pekerjaan menggunakan Semi sistem sebanyak Rp 1.437.049.976,41 Sedangkan menggunakan bekisting Sistem (Table Form) sebanyak Rp. 1,001,286,846.56. Hal ini Menunjukkan bahwa pekerjaan dengan menggunakan Sistem (Table Form) lebih murah sebesar Rp239,601,773.54 atau sekitar 19.31%.

Kata kunci : Bekisting Semi Sistem, Bekisting Sistem (Table Form), Alat, Biaya, Waktu

Abstract

The Hope Academy School Construction Project, located in PIK 2, is a project carried out by PT. Abadi Prima Intikarya as one of the subcontractors for structural work. The Hope Academy PIK 2 project features a main building with an area of 6,132 m² and a total land area of 4,477 m². This includes a basement and 4 floors. In this case, due to the project owner's desire for schedule acceleration, the method commonly used for slab formwork work—namely the Semi-System method—was replaced with the System (Table Form) method. Therefore, this Final Project aims to compare the actual implementation in the field with a structured and planned system. This analysis begins with field observations, a literature study involving the collection of information, problem formulation activities, primary and secondary data collection, and data processing and analysis using the 2018 SNI Unit Price Analysis (AHS-SNI) method to determine the cost of formwork work, including labor, materials, and equipment. Based on the analysis conducted on each formwork method, it was concluded that the cost of slab formwork work using the System (Table Form) method is cheaper than using the Semi-System method. The total cost of work using the Semi-System method is Rp 1,240,888,620.10, while using the System (Table Form) method is Rp 1,001,286,846.56. This indicates that using the System (Table Form) method results in cost savings of Rp 239,601,773.54 or approximately 19.31%.

Keywords : Semi System Formwork , System Formwork (Table Form), Tools, Cost, Time.

PENDAHULUAN

Proyek Pembangunan Sekolah Hope Academy yang berlokasi di PIK 2, merupakan bangunan sekolah dengan jumlah lantai 4 lantai, dan 1 basement yang dikerjakan oleh PT. Abadi Prima Inti Karya sebagai salah satu subkon struktur pada proyek tersebut, Pada kasus ini karena keinginan pemilik proyek menginginkan adanya percepatan schedule sehingga mengakibatkan perubahan pada metode yang umum digunakan yaitu pada pekerjaan bekisting plat adalah metode Semi sistem dirubah menjadi metode Sistem (Table Form). Maka dari itu, Tugas Akhir ini mencoba membandingkan realisasi yang telah terjadi dilapangan dengan sistem yang terstruktur dan terencana.

Bekisting adalah cetakan sementara yang digunakan untuk menahan beton selama beton dituang dan dibentuk sesuai dengan bentuk yang diinginkan Stephens dikutip dari (Putri, Anggraeni Utami 2014)

Bekisting merupakan struktur sementara karena sampai batas waktu tertentu akan dibongkar, sedangkan struktur beton merupakan struktur permanen. Menurut Nemati dikutip dari (Putri, Anggraeni Utami 2014) menjelaskan bahwa struktur-struktur sementara adalah sebagai alat penghubung antara desain dan pelaksanaan konstruksi. Struktur-struktur permanen tidak bisa dibangun tanpa struktur-struktur sementara tersebut.

Saat ini teknologi perkembangan bekisting telah berkembang dengan sangat pesat yang sejalan dengan berkembangnya teknologi pembangunan. Alasan utama yang menyebabkan berkembangnya teknologi bekesting adalah pesatnya teknologi beton hingga mencapai kekuatan rencana yang biasanya ditemukan berdasarkan umur beton pada 28 hari dapat dipersingkat dengan bahan tambahan (adimixture/additive), hal ini membuat pemilihan bahan beton untuk pembangunan bangunan bertingkat tinggi banyak diminati. (Putri, Anggraeni Utami 2014)

Untuk bangunan bertingkat tinggi, pemilihan tipe bekisting lebih ditentukan akan kemampuannya untuk dapat dilakukan secara berulang-ulang dalam jangka waktu yang panjang. Dengan menggunakan perilaku yang berulang-ulang dapat mengurangi biaya pekerjaan. Selain faktor biaya, faktor kecepatan juga merupakan faktor kebutuhan yang utama. Kemampuan untuk dapat dipasang dan dibongkar secara cepat dan mudah merupakan persyaratan lain yang menjadi penentuan pemilihan dan pemakaian bekisting. Pekerjaan bekisting seperti pekerjaan-pekerjaan di proyek pada umumnya memiliki keterkaitan dan waktu pelaksaan yang erat kaitannya dengan metode yang digunakan dan siklus pengecoran. Semakin lama waktu pelaksanaan akan menimbulkan biaya yang cukup tinggi. Oleh sebab itu diperlukan analisa mengenai biaya dan waktu dalam perencanaan bekisting sehingga diperoleh hasil perencanaan yang efektif dan efisien. (Wisandi, Krisna Tria 2016).

Pokok permasalahan yang akan diteliti dalam penelitian ini mencakup dua hal utama. Pertama, adalah jumlah kebutuhan material bekisting (Formwork) yang dibutuhkan pada dua jenis sistem, yaitu Sistem Table Form dan Semi Sistem, yang

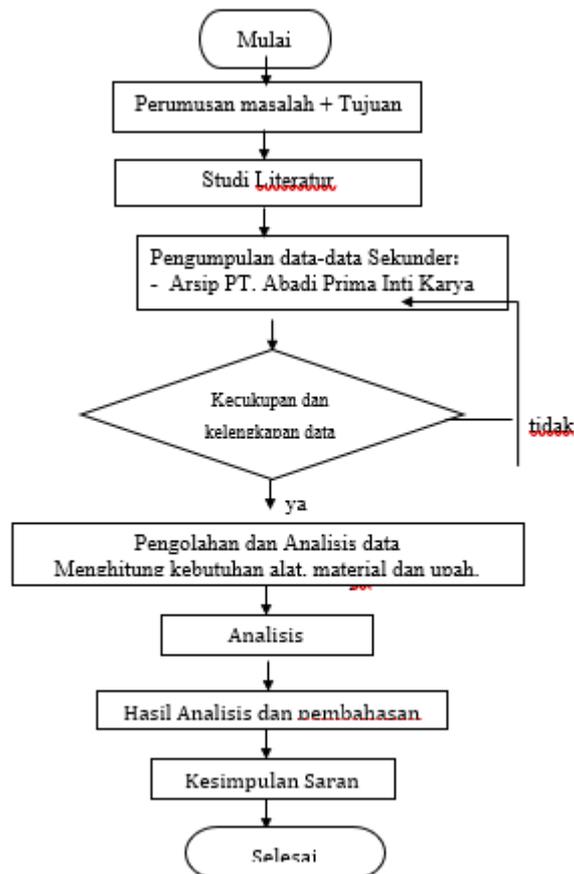
digunakan pada Proyek Hope Academy. Kedua, penelitian ini juga akan membahas perbandingan biaya antara pekerjaan bekisting menggunakan Sistem Table Form dengan pekerjaan bekisting menggunakan Semi Sistem pada proyek tersebut.

Tujuan dari penelitian ini berdasarkan rumusan masalah yang telah disampaikan adalah untuk mengetahui jumlah material bekisting yang dibutuhkan pada kedua sistem tersebut, yakni Sistem Table Form dan Semi Sistem. Selain itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan biaya antara pekerjaan bekisting menggunakan sistem Table Form dengan pekerjaan menggunakan Semi Sistem.

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai tambahan kompetensi bagi peneliti terkait perencanaan bekisting, siklus pekerjaan, dan analisis biaya yang dilakukan. Penelitian ini juga diharapkan dapat memberikan wawasan baru yang berguna dalam pengelolaan proyek-proyek serupa di masa mendatang.

Selain itu, manfaat penelitian ini juga dapat dirasakan oleh PT. Abadi Prima Inti Karya, tempat penulis bekerja, yang dapat memperoleh hasil analisis yang berguna sebagai alternatif solusi dalam pengerjaan proyek-proyek bekisting berikutnya. Bagi Universitas, penelitian ini dapat dijadikan bahan referensi bagi studi lanjutan yang mengkaji hal-hal terkait pekerjaan bekisting pada gedung.

METODE PENELITIAN



Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berupa metode pekerjaan bekisting, dan harga satuan sewa alat bekisting yang didapatkan dari arsip PT. Abadi Prima Intikarya sebagai subkontraktor pada proyek Hope Academy PIK 2. Analisis dilakukan berdasarkan data sekunder yang diambil dari lokasi penelitian yaitu Proyek Hope Academy PIK 2, dengan menitik beratkan pada masalah metode, biaya untuk pekerjaan bekisting. Hasil analisa tersebut nantinya bisa dipakai sebagai acuan untuk mengevaluasi dimana sistem tersebut akan dipakai untuk proyek selanjutnya. Dalam membuat analisa harga satuan, kita harus membuat analisa koefisien bahan dan upah, hal ini dilakukan untuk mencari kapasitas bahan dan upah untuk 1 m² nya. Untuk upah koefisiennya adalah 1 tetapi harga upah dibuat kedalam harga satuan 1 m² juga. Menentukan bahan dan upah juga terbagi 2 macam, yaitu bahan dan upah pasang bekisting serta bahan dan upah fabrikasi bekisting. Setelah kita menghitung kebutuhan Biaya alat, Biaya bahan, dan Biaya upah maka selanjutnya kita jumlahkan. Hasil yang sudah dijumlahkan dikali dengan volume Pekerjaan, maka kita bisa lihat harga satuan pekerjaan totalnya secara rupiah. Baik dari alat konvensional maupun alat sistem caranya adalah sama. Penelitian tugas akhir ini dilakukan di PIK 2, Banten. Waktu penelitian ini berlangsung selama kurang lebih 3 bulan, mulai dari Agustus sampai dengan Oktober 2024 yang dibagi menjadi dua tahapan. Tahap pertama yaitu melakukan observasi dan wawancara yang bertempat di lokasi proyek Hope Academy PIK 2. Selanjutnya tahap kedua yaitu pengolahan data yang telah dikumpulkan sebelumnya berupa jadwal pekerjaan bekisting plat Semi Sistem dan Sistem (Table Form). Populasi dalam penelitian ini adalah kebutuhan biaya pekerjaan bekisting. Instrument pada penelitian ini adalah :

1. Autocad; untuk memplot gambar alat pada gambar denah, dengan skala yang sama. plot disini maksudnya mencocokkan gambar alat bekisting yang sudah ada ke dalam gambar denah tentunya dengan skala yang sama.
2. Ms.Excel; untuk menghitung banyaknya material, volume bekisting plat, menganalisa bahan, upah dan harga satuan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Data Penelitian

Bekisting Plat pada Proyek Hope Academy PIK 2 pelaksanaannya menggunakan metode Semi Sistem dan Sistem (Table Form). Perhitungan baik Semi Sistem dan Sistem juga menggunakan volume dan pengadaan bahan serta alat yang hampir sama, hanya beberapa yang berbeda, salah satu contoh pada Semi Sistem Support Utamanya menggunakan Scaffolding sedangkan pada Sistem menggunakan Vertikal Support.

Analisa Harga Satuan Pekerjaan

Setelah kita menghitung kebutuhan alat, bahan, dan upah maka kita jumlahkan. Maka kita bisa liat harga satuan pekerjaan per m². Baik dari alat konvensional maupun alat sistem. Berikut adalah rekap harga Rap alat, bahan, dan upah pada pekerjaan balok dan plat. Disini bisa kita liat perbandingan harga antara bekisting sistem dan bekisting konvensional.

Bekisting Semi Sistem

Tabel 1. Harga Pekerjaan Bekisting Plat Semi Sistem Proyek Hope Academy PIK 2

Uraian	Volume (M ²)	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
Biaya Sewa Alat Bekisting	4108.72	80.174,88	329.416.144
Biaya Upah dan Bahan	4108.72	269,581.24	1,107,633,832.41
Total Biaya			Rp 1.437.049.976,41

(Sumber : Data olahan penulis, 2024)

Jadi, Total Biaya Pekerjaan apabila dengan menggunakan bekisting Semi Sistem adalah = **Rp. 1.437.049.976,41**

Bekisting Sistem (*Table Form*)

Tabel 2. Harga Pekerjaan Bekisting Plat Sistem (Table Form) Proyek Hope Academy PIK 2

Uraian	Volume (M ²)	Harga Satuan (Rp)	Total (Rp)
Biaya Sewa Alat Bekisting	4108.72	28.140,00	115,619,380.8
Biaya Upah dan Bahan	4108.72	215.558,00	885,667,465.76
Total Biaya			Rp 1,001,286,846.56

(Sumber : Data olahan penulis, 2024)

Jadi, Total Biaya Pekerjaan apabila dengan menggunakan bekisting Semi Sistem adalah = **Rp. 1,001,286,846.56**

Kesimpulan, Total Biaya Pekerjaan menggunakan bekisting Sistem (*Table Form*) lebih murah daripada menggunakan bekisting Semi Sistem senilai = **Rp. 435.763.129,85**

Analisa Efisiensi Alat Sistem (*Table Form*) Dengan Semi Sistem

Berdasarkan dari segi Biaya, Mutu, dan Waktu terdapat beberapa perbandingan antara Alat Sistem (*Table Form*) Dengan Semi Sistem, yaitu :

Tabel 3. Analisa Efisiensi Alat Sistem (Table Form) dengan Semi Sistem

Perbandingan	Keuntungan	Kerugian
Biaya	Penggunaan Bekisting Sistem (<i>Tabel Form</i>) Lebih ekonomis dibanding dengan Semi Sistem. Dikarenakan Sewa Alat dan Upah Pekerja yang lebih murah dibanding dengan Semi Sistem senilai = Rp. 435.763.129,85 Serta komponen penunjang dari Semi Sistem yang mudah hilang dan patah, seperti join pin, cross brace.	Alat Bekisting Sistem (<i>Tabel Form</i>) ini banyak terdapat di area Jakarta dan sekitarnya. Apabila akan menggunakan di daerah di luar Jakarta memerlukan biaya mob demob yang lumayan besar.

(Sumber : Data olahan penulis, 2024)

Tabel 4. Analisa Efisiensi Alat Sistem (Table Form) dengan Semi Sistem

Perbandingan	Keuntungan	Kerugian
<p style="text-align: center;">Mutu</p>	<p>Daya tahan material Semi Sistem yang cepat patah dibanding dengan alat pipe support (pipa hitam Ø 2” tebal 2,8 mm) Pada Alat Sistem (<i>Table Form</i>) 1 tiang pipe support dapat menahan 6-8 ton, sedangkan Mainframe pada Semi Sistem hanya 2-3 ton.</p> <p>Dari segi mutu hasil pengecoran Alat Sistem (<i>Table Form</i>) hasil yang didapat dibanding dengan Semi Sistem hampir sama. Akan tetapi penggunaan Alat Sistem (<i>Table Form</i>) lebih “green building” karena menghasilkan lebih sedikit sampah kayu dikarenakan memungkinkan lebih banyak pemakaian yang berulang-ulang daripada pada Semi Sistem yang memungkinkan kerusakan lebih cepat pada penholic karena proses bongkar pasang.</p>	

(Sumber : Data olahan penulis, 2024)

Tabel 5. Analisa Efisiensi Alat Sistem (Table Form) dengan Semi Sistem

Perbandingan	Keuntungan	Kerugian
Waktu	<p>Lebih cocok menggunakan Alat Sistem (<i>Table Form</i>) dengan luasan yang besar dan dengan lantai tipikal dibandingkan dengan menggunakan Semi Sistem.</p> <p>Dari segi waktu penggunaan Alat Sistem (<i>Table Form</i>) memakan waktu lebih sedikit dibanding dengan alat Semi Sistem dikarenakan pada saat bongkar Alat Sistem (<i>Table Form</i>) tidak dibongkar keseluruhan. Sedangkan pada Semi Sistem seluruh alat dibongkar.</p>	<p>Alat Sistem (<i>Table Form</i>) juga memerlukan tempat fabrikasi yang cukup luas, karena hasil dari sistem ini ada berbentuk meja.</p> <p>Pekerjaan bekisting dengan menggunakan Alat Sistem (<i>Table Form</i>) harus didukung dengan SDM yang terbiasa menggunakan alat ini, karena penggunaan sistem ini tidak semua tukang dapat merangkai.</p>

(Sumber : Data olahan penulis, 2024)

Tabel 6. Rekap Perbedaan Alat Sistem (Table Form) dengan Semi Sistem

Aspek	Sistem <i>Table Form</i>	Semi Sistem
Material	Menggunakan material lebih sedikit.	Memerlukan lebih banyak material.
Waktu	Lebih cepat dalam pemasangan dan pembongkaran, karena sebagian besar material sudah siap dipasang dengan standar ukuran dan desain.	Proses pemasangan dan pembongkaran lebih lama karena lebih banyak komponen individual yang harus dipasang satu per satu.
Biaya	Biaya lebih murah secara keseluruhan karena efisiensi material dan waktu pemasangan yang lebih cepat.	Lebih mahal dalam biaya sewa alat dan material karena menggunakan lebih banyak komponen dan membutuhkan waktu lebih lama.
Mutu	Mutu hasil pekerjaan lebih stabil dan seragam.	Kualitas bisa bervariasi

KESIMPULAN

Setelah melakukan perhitungan pada bab IV didapat bahwa banyaknya penyediaan material bekisting (Formwork) yang dibutuhkan pada Sistem (Table Form) dan Semi Sistem sebagai berikut: Material seperti Hollow 40/60 dan Hollow Double 50/100 diperlukan dalam jumlah yang sama untuk kedua sistem, yaitu 2268 pcs dan 332 pcs. Beberapa material hanya dibutuhkan untuk salah satu sistem, misalnya Plat Head hanya untuk sistem Table Form (2408 pcs), sementara U Head hanya untuk Semi Sistem (2408 pcs). Material lain seperti Leader Frame dan Main Frame diperlukan hanya untuk Semi Sistem, masing-masing sebanyak 1204 pcs. Jumlah total material untuk Semi Sistem adalah 12188 pcs, dan untuk sistem Table Form adalah 18252 pcs. Setelah melakukan perhitungan pada bab IV didapat bahwa pekerjaan dengan menggunakan bekisting Sistem (Table Form) lebih hemat sekitar 30,32% dari bekisting Semi Sistem pada pekerjaan bekisting plat lantai. Untuk biaya sewa alat bekisting, Semi Sistem memerlukan Rp 133.254.787,69, sedangkan Sistem (Table Form) hanya Rp 115.619.380,8. Sementara untuk biaya upah dan bahan, Semi Sistem memerlukan Rp 1.107.633.832,41, sementara Sistem (Table Form) lebih murah dengan biaya Rp 885.667.465,76. Dengan demikian, total biaya pekerjaan menggunakan bekisting Sistem (Table Form) sebesar Rp 1.001.286.846,56, lebih murah Rp 435.763.129,85 dibandingkan dengan total biaya bekisting Semi Sistem yang mencapai Rp 1.437.049.976,41.

REFERENSI

- American Concrete Institute, 1990. ACI 318-89 Formwork for Concrete, Part I, Fifth Edition, Skokie, Illinois, USA, PCA.
- Astina, I Nyoman, 2015, Value Engineering Antara Perancah Konvensional Dengan Scaffolding Pada Proyek Kontruksi Gedung Bertingkat Di SMPN 10 Denpasar Bali
- A.S., Ganar, Patil S. D., 2015, Comparative Analysis On Cost And Duration Of MIVAN Form Work Building And Conventional Formwork Building.
- Departemen Pekerjaan Umum. 1961 Peraturan Konstruksi Kayu Indonesia. Penerbit Ditjen Cipta Karya, Jakarta
- Departemen Pekerjaan Umum. 1979. Peraturan Beton Bertulang Indonesia 1971 (PB171). Penerbit Ditjen Cipta Karya, Jakarta.
- Dipohusodo, Istimawan.1999 Struktur Beton Bertulang. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Fernandes, Joãozinho Dos Santos Araujo Fernandes, 2014, Efektifitas Penggunaan Bekisting Multiplex Pada Pekerjaan Lantai Dan Balok Bangunan Alexandria Di Tinjau Dari Segi Biaya Dan Waktu Pelaksanaan.
- Firdaus,Fakhri, Senot Sangadji, Widi Hartono, 2017, Analisis Perbandingan Efisiensi Penggunaan Hollow Core Slab (HCS) Dibandingkan Dengan Pelat Konvensional In Situ Pada Proyek Pembangunan Gudang Ciwastra Bandung
- F. Wigbout, 1987. Bekisting (Kotak Cetak). Erlangga. Jakarta.
- Hanna, Awad S. 1998. Concrete Formwork System. University of Wisconsin. Madison America
- Kim, Taehoon, Hyunsu Lim, Hunhee Cho, and Kyung-In Kang, 2014, Lifting System Integrated with Construction Hoists for Table Formwork in Tall Buildings.
- Munawar, Moch. Chairul, 2014, Kajian Struktur Bangunan Gedung Politeknik Perkapalan ITS Dengan System Plat Dan Balok Biasa Konvensional Dibandingkan System Struktur Flat Slab Dengan Drop Panel Ditinjau Dari Segi Estetika, Biaya Dan Waktu.
- Mustofa, Ali, 2010, Skripsi : Analisis Perbandingan Zoning Dan Siklus Bekisting Sistem Peri Pada Proyek Pembangunan Apartement The Pakubuwono View. Universitas Mercu Buana. Jakarta
- Nawy, Edward G.1997. Concrete Construction Engineering Handbook. CRC Press Bocaraton : New York.
- Nemati, Kamran M. 2007. Formwork For Concrete. Departement of Constriction Management. University of Washington. Washington America
- Nurhadi, Agus, 2015, Perbandingan Produktivitas Tenaga Kerja Konstruksi Pada Jam Kerja Reguler Dan Jam Kerja Lembur Pada Pembangunan Gedung Bertingkat Di Surabaya
- Pamungkas, Satrio Adhi. 2013. Skripsi : Analisa Pekerjaan Bekisting Area Podium Dengan Menggunakan Sistem Bekisting Pipe Support Dan Sistem Bekisting Scaffolding (Studi Kasus Pada Proyek Apartemen Newton Hybrid Park Bandung). Institute Sains dan Teknologi Nasional. Jakarta
- Pratama, Hario Surya, Rosaria Kristy Anggraeni, Arif Hidayat, Riqi Radian Khasani ,2017. Analisa Perbandingan Penggunaan Bekisting Konvensional, Semi Sistem, Dan Sistem (Peri) Pada Kolom Gedung Bertingkat.
- Putra, Risan, 2011, Skripsi : Perbandingan Biaya Pekerjaan Bekisting Konvensional Dengan Bekisting Sistem Vertikal Support (VS) Pada Proyek Gedung Menara Merdeka.Universitas Jayabaya. Jakarta

- Putri, Anggraeini Utami, 'Perbandingan Siklus Bekisting Table Form System Pada Proyek Prima Orchard Apartement' Tugas Akhir S1, Fakultas Teknik Sipil, Mercubuana, 2014.
- Rafik, Aunur, Rinova Firman Cahyani, 2017, Tinjauan Perbandingan Biaya Penggunaan Bekisting Kolom Kayu, Plywood, dan Sistem Peri (Peri Lico).
- Romi, Mochamad, Iskandar Romey Sitompul, Rian Tri Komara Iriana, 2016, Perbandingan Sistem Struktur Dan Biaya Pelat Lantai Metode Precast Half Slab Dan Metode Konvensional.
- Sinungan, Muchdarsyah, 2003, Produktivitas Apa dan Bagaimana. Bandung: Bumi Aksara.
- SNI 7393:2008, Tata cara perhitungan harga satuan pekerjaan besi dan aluminium untuk konstruksi bangunan gedung dan perumahan.
- Stephens, 1985. Pengertian Bekisting, <http://e-journal.uajy.ac.id>.
- Suripto, ST. 2000. Petunjuk Praktek Kerja Acuan dan Perancah I. Politeknik Negeri Jakarta. Depok
- Wijaya, Sanny, 2013, Skripsi : Analisis Perbandingan Waktu Dan Biaya Penggunaan Metode Bekisting Konvensional Dan Table Form System Pada Proyek Apartemen The 'H' Residence. Universitas Mercu Buana. Jakarta
- Wikantari, Titi, 2002, Teknik Fabrikasi formwork.
- Wisandi, Krisna Tria 2016, Skripsi : Analisis Perbandingan Waktu Pengerjaan Dan Kebutuhan Biaya Alat Bekisting Table Form System (Studi Kasus : Proyek Pembangunan Rspi Bintaro Jaya). Universitas Pancasila. Jakarta



© 2025 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution (CC BY SA) license (<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)